Aus der chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg
Direktor: Professor Dr. Kirschner

Der postoperative Verlauf bei Gangränamputierten

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ruprecht-Karl-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Alfred Göhl
aus Kirchberg

Lane Medical Library

1940

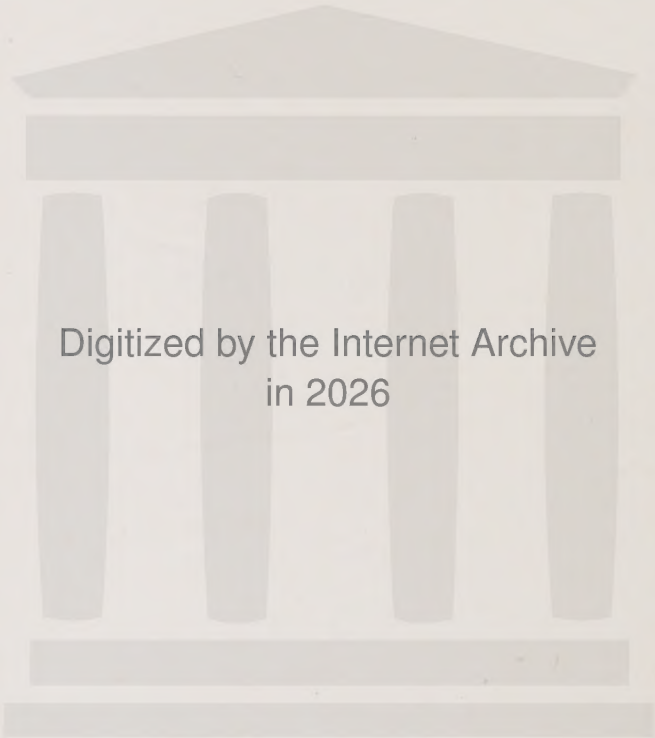
Druckerei wissenschaftlicher Werke Konrad Triltsch
Würzburg-Aumühle

Dekan:
Professor Dr. Rodenwaldt

Referent:
Dozent Dr. med. habil. Zenker.

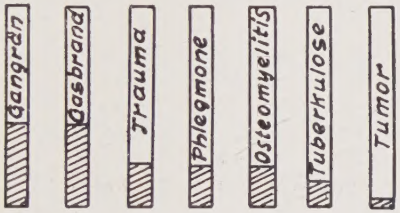
Tag der mündlichen Prüfung:
9. 12. 1939.

Meinen Eltern!


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153319_0071

Bei unseren Amputationen wegen Extremitätengangrän hatten wir in den letzten 10 Jahren eine Mortalität von 41,8% zu verzeichnen. Der Vergleich mit den Amputationen aus anderen Ursachen zeigt, daß der Eingriff als solcher nicht allein daran schuld sein kann.



Vielmehr müssen die besonderen Bedingungen, unter denen die Gangränamputationen vorgenommen wurden, für diese hohe Mortalität verantwortlich gemacht werden. Alle diese Bedingungen und vor allem ihre Auswirkung sind am besten zu erfassen, wenn man den postoperativen Verlauf bei den Gangränamputierten genau verfolgt und auf Art und Häufigkeit der Komplikationen, besonders derjenigen, die zu einem letalen Ausgang geführt haben, achtet.

In den Jahren 1929 bis 1938 mußte bei 74 Kranken wegen Extremitätengangrän amputiert werden.

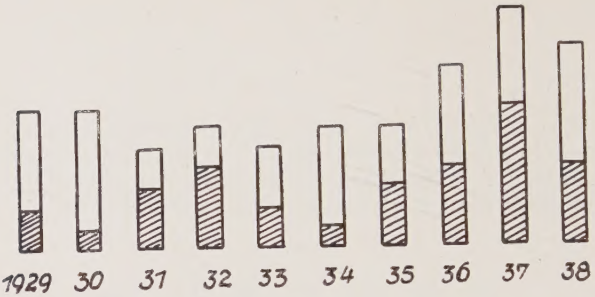
Folgende 6 Gangränarten wurden beobachtet:

Diabetische Gangrän	31 Fälle
Arteriosklerotische G.	19 „
Embolische G.	12 „
Juvenile G. (Bürger)	9 „
Traumatische G.	2 „
Gangrän nach Malariakur	1 Fall *)

Die Zahl der Gangränamputationen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Nicht weil wir radikaler vorgingen als früher, im Gegenteil, verschiedene konservative Verfahren haben dazu beigetragen, daß weniger Gangränkranke amputiert zu werden brauchen, sondern weil die Extremitätengangrän allgemein häufiger geworden ist.

*) Dieser Fall wurde in einer Dissertation aus dem Jahre 1934 von E. Schad schon beschrieben, im Rahmen dieser Arbeit kommt ihm keine besondere Bedeutung zu.

Zahl der Fälle in den letzten 10 Jahren und die Mortalität:



Bei dieser Zunahme sind nur die diabetische, arteriosklerotische und juvenile Gangrän beteiligt. Am stärksten haben die Amputationen wegen juveniler Gangrän zugenommen. In den Jahren 1929 bis 33 sind nur 2, von 1934 bis 38 aber 7 Fälle wegen juveniler Gangrän amputiert worden. Die diabetischen Gangränamputierten haben sich in diesen Zeitabschnitten von 13 auf 18, die arteriosklerotischen von 8 auf 11 vermehrt.

Die Ursache für diese Zunahme bei der arteriosklerotischen Gangrän mag darin zu suchen sein, daß die Zahl der Menschen, die das Arteriosklerosealter erreichen, eine immer größere wird. Bei der diabetischen Gangrän ist die Einführung des Insulins wahrscheinlich für die Vermehrung verantwortlich zu machen; durch das Insulin „erleben" viele Diabetiker die Arteriosklerose und die Gangrän, während sie früher schon vorher an ihrem Diabetes zu Grunde gingen (Vogel). Bei der juvenilen Gangrän spielt vielleicht der immer stärker werdende Verbrauch von gefäßschädigenden Genußgiften, vor allem des Nikotins eine Rolle. Die Mortalität bei den Gangränamputierten hat sich in den beiden eben genannten Zeitabschnitten nicht wesentlich geändert.

In den Jahren 1929 bis 1933 starben von 30 Gangränamputierten 12 = 40%; in den Jahren 1934 bis 39 starben von 44 Gangränamputierten 19 = 43%.

Der postoperative Verlauf.

Bei den 74 Gangränamputierten war der postoperative Verlauf nur in 17 Fällen = 25,4% völlig ungestört. Bei den übrigen 54 Kranken = 74,6% traten lokale oder allgemeine Komplikationen ein, die in 31 Fällen = 41,8% zu einem tötlichen Ausgang führten. 4 der Kranken starben nicht in der Klinik, sondern wurden auf Wunsch in moribundem Zustand entlassen. 3 Kranke wurden verlegt, ehe die Wundheilung abgeschlossen war. Das Verhältnis der glatt geheilten zu den Fällen, die mit Komplikationen verliefen, war für die einzelnen Gangränarten folgendes:

Fälle	Gangränart	glatt geheilt	mit Kompl.	davon tötlich	%
31	Diab. Gangr.	4	24	17	= 55%
19	Arterioskl Gangr.	6	13	7	= 37%
12	embolische Gangr.	2	10	6	= 50%
9	juvenile Gangr.	3	6	—	= —
2	traumat. Gangr.	1	1	1	
1	Malaria Gangr.	1	—	—	—
74		17	54	31	

Die höchste Mortalität haben also die Kranken, die wegen diabetischer Gangrän amputiert wurden (55%); es folgt die embolische Gangrän mit einer Mortalität von 50% und die arteriosklerotische Gangrän mit 37%. Von den Kranken, die wegen juveniler Gangrän amputiert wurden, starb keiner.

Die Unterschiede in der Mortalität zeigen, daß der postoperative Verlauf bzw. die Prognose schon wesentlich von der Eigenart der einzelnen Gangränformen abhängig sein muß. Bei der arteriosklerotischen Gangrän kommt dem hohen Alter und seinen Begleiterscheinungen, bei der juvenilen Gangrän dem relativ niedrigen Alter für Verlauf und Prognose besondere Bedeutung zu. Die ausschlaggebende Eigenart bei der diabetischen Gangrän ist durch die Stoffwechselstörung, bei der embolischen Gangrän durch das zugrundeliegende Herzleiden gegeben. Bei Verfolgung des postoperativen Verlaufs werden sich auch die Auswirkungen dieser Eigenarten am besten herausstellen.

Die Störungen im postoperativen Verlauf.

A. Allgemeine Komplikationen.

1. Von Seiten des Stoffwechsels.

Sie traten lediglich bei den Kranken auf, die wegen diabetischer Gangrän amputiert worden waren, und zwar in 11 Fällen. Praekomatöse Zustände wurden 4 Mal, hypoglykaemische Schockzustände 2 Mal und ausgesprochenes Koma diabeticum 6 Mal beobachtet.

Von den 4 Kranken, bei denen es zu einem Praekoma gekommen war, starben 2, einer an Kreislaufschwäche nach 8 Tagen, einer nach 3 Wochen an einer Sepsis. Ein 3. wurde moribund entlassen, nachdem er durch eine Beinembolie und Hirnembolien in einen sehr schlechten Zustand geraten war. In keinem dieser 3 Fälle war das Praekoma in ein eigentliches Koma diab. übergegangen. Für den letalen Ausgang hat es keine ursächliche, aber vielleicht eine prognostische Bedeutung gehabt. Bei dem 4. Kranken wechselten in den ersten Tagen nach der Amputation hypoglykaemische mit praekomatösen Zuständen. Erst nach 5 Tagen gelang es, den Stoffwechsel wieder auszugleichen. Danach war der postoperative Verlauf ungestört. Hypoglykaemische Schockzustände wurden außer bei dem eben genannten Fall noch bei einem 59 jährigen Diabetiker beobachtet, der auf kleine Insulindosen hypoglykaemisch reagierte. Insulin mußte

ganz abgesetzt werden, worauf der Blutzucker um 200 mg % blieb; Zukker war im Urin nicht immer, Aceton stets negativ. Der septische Zustand, in dem sich der Kranke befand, war wahrscheinlich die Ursache für die abnorme Reaktion auf Insulin. Trotz Nachamputation im Oberschenkel starb der Kranke an einer Sepsis, die durch ein Kniegelenksempyem nach Unterschenkelamputation verursacht worden war.

Ein ausgesprochenes Koma diab. trat in 6 Fällen auf. 5 der Kranken starben im Koma, jedoch war bei zweien eine Lungenembolie die eigentliche Todesursache. Nur bei einem Kranken wurde das Koma mit Erfolg bekämpft.

Unter den Todesursachen wird vom Koma diab. noch einmal die Rede sein.

2. Lungenkomplikationen.

Lungenkomplikationen haben sich bei 7 Kranken eingestellt. 5 Mal wurde Pneumonie, 1 Mal Bronchitis beobachtet. Eine seröse Pleuritis kam mit einer Bronchopneumonie zusammen vor. Unter den Kranken, die wegen diabetischer Gangrän amputiert worden waren, bekamen 3 eine Bronchopneumonie. 2 der Kranken starben, einer wurde moribund entlassen, jedoch kann in keinem dieser Fälle die Bronchopneumonie als die Todesursache bezeichnet werden. 2 davon waren an einer Sepsis gestorben, beim 3. war der moribunde Zustand durch eine Gastroenteritis verursacht worden. Von den wegen arteriosklerotischer Gangrän Amputierten bekam eine 49 jährige Frau, die seit Jahren herzleidend war, eine Bronchopneumonie und starb 5 Tage nach der Operation.

Eine wegen embolischer Gangrän amputierte Frau, ebenfalls seit Jahren herzleidend, bekam 4 Wochen nach der Amputation eine Bronchopneumonie; der moribunde Zustand, in dem sie entlassen wurde, war aber in 1. Linie durch eine Gangrän des anderen Beines, die trotz Embolektomie nicht aufzuhalten war, verursacht worden. Außerdem bestanden noch Zeichen einer Hirnembolie. Eine kruppöse Pneumonie wurde nur 1 Mal bei einem 23 jährigen Manne beobachtet, der wegen embolischer Gangrän im Oberschenkel amputiert worden war. Auch hier lag, wie bei allen embolischen Gangränen, ein Herzfehler vor.

Die Bronchitis war bei einem Diabetiker vorgekommen, der im Koma starb. Zu dem letalen Ausgang hat sie kaum beigetragen.

Wir haben also nur 2 Kranke an einer postoperativen Pneumonie verloren. Das ist außerordentlich wenig. Die meist kreislaufgeschädigten Gangränkranken scheinen bei ihrem hohen Durchschnittsalter, vielfach schon mit Emphysem und Altersbronchitis behaftet, doch geradezu für Lungenkomplikationen prädestiniert zu sein. Worauf dieses günstige Ergebnis zurückzuführen ist, läßt sich nicht entscheiden. Sicher hat aber unsere großzügige prophylaktische und therapeutische Anwendung von Chinin-Calcium, vielleicht auch die Einführung von Inhalierräumen dazu beigetragen. Ferner mag die Tatsache eine Rolle spielen, daß wir nur wenig Kranke in Äthernarkose amputiert haben.

3. Komplikationen von Seiten des Kreislauf- und Gefäßsystems.

Sie sind bei den Gangränamputierten besonders häufig. Mit Ausnahme der traumatischen, durch Gefäßzerreißung bedingten Form, ist die Gangrän ja der sichtbare Beweis dafür, daß ein verbrauchtes oder krankhaft verändertes Gefäßsystem bestanden haben muß, was auch nicht ohne Folgen für das Herz selbst geblieben sein kann. Vor allem läßt ja eine embolische Gangrän auf eine erhebliche Herzbeteiligung schließen. Die Komplikationen von Seiten des Herzens und Gefäßsystems sind also zum großen Teil nur andere Symptome für das Grundleiden und können nicht immer als Folge der Gangrän oder Amputation angesehen werden.

Embolien im arteriellen Stromgebiet gehören zu diesen Komplikationen, die ein schon vorher bestehendes Herzleiden voraussetzen. Bei embolischen Gangränen würde man, wenn sich im postoperativen Verlauf eine 2. periphere Embolie einstellt, besser von einem Recidiv als von einer Komplikation sprechen.

Embolien im venösen Stromgebiet, d. h. die Lungenembolien sind jedoch typische postoperative Komplikationen. Allerdings wird die ihnen vorausgehende Thrombose durch die Gefäßwandveränderungen sehr begünstigt.

Bei 3 Beinamputierten trat eine Embolie des anderen Beines auf. Einer war wegen diabetischer, einer wegen arteriosklerotischer, der Dritte wegen embolischer Gangrän amputiert worden.

Der Diabetiker bekam am 1. Tag nach der Amputation die Embolie des anderen Beines mit schnell sich entwickelnder Gangrän. Eine 2. Amputation war bei dem Allgemeinzustand des Kranken nicht möglich. Er wurde in moribundem Zustand entlassen. Der wegen arteriosklerotischer Gangrän amputierte Kranke, ein 78jähriger Mann, bekam nach 5 Tagen eine Embolie des anderen Beines mit deutlicher Verfärbung bis zum Knie. Er starb einige Tage später an einer Lungenembolie, ohne daß der Befund am Unterschenkel sich verändert hatte. Im 3. Fall handelte es sich um eine 58jährige Frau, die wegen embolischer Gangrän beider Beine eingeliefert worden war. Es wurde nur der linke Oberschenkel abgesetzt, das rechte Bein begann sich zu bessern. Nach 6 Tagen erfolgte jedoch eine 2. Embolie des rechten Beines. Bei der sofort vorgenommenen Embolektomie wurde ein 5 cm langer Embolus entfernt, worauf wieder normale Durchblutung eintrat. Nach einer 3. Beinembolie, die nach 7 Tagen erfolgte, kam es sehr schnell zu ausgedehnten Ernährungsstörungen des Unterschenkels. Eine 2. Amputation konnte der Kranken, die seit Jahren herzleidend war, nicht mehr zugemutet werden. Sie wurde in moribundem Zustand auf Drängen der Angehörigen entlassen. Bei der gleichen Kranken war auch einige Tage nach der Amputation eine leichte Hirnembolie mit vorübergehender Facialisparese beobachtet worden. Eine leichte Apoplexie mit motorischer Aphasie war bei einem 67jährigen Diabetiker, der nach Gritti amputiert wurde, vorgekommen. Die Erscheinungen gingen aber vollständig zurück. Der Kranke konnte in gutem Allgemeinzustand und mit geheilter Wunde entlassen werden.

Eine Embolie der Mesenterialgefäße trat bei einer 64jährigen Frau, die wegen diabetischer Gangrän im Oberschenkel amputiert worden war, auf. Sie starb nach 5 Wochen an einem Versagen des Kreislaufes.

An einer Lungenembolie starben 4 Kranke. 2 waren wegen diabetischer, 2 wegen arteriosklerotischer Gangrän amputiert worden.

Mit der Diagnose Kreislaufschwäche starben 11 Gangränamputierte. Über diese Fälle sowie über die Lungenembolien wird unter dem Abschnitt „Todesursachen" näher berichtet.

4. Sonstige Komplikationen.

Eine Parotitis kam im postoperativen Verlauf der Gangränamputierten 2 Mal vor. Einmal handelte es sich wohl um eine metastatische Parotitis bei einer 64 jährigen Frau, die schon mit septischen Erscheinungen wegen einer phlegmonösen diabetischen Gangrän eingeliefert wurde. Sie starb 7 Tage nach der Amputation an ihrer Sepsis. Im 2. Falle handelt es sich um eine 74 jährige Frau, die wegen arteriosklerotischer Gangrän im Oberschenkel amputiert worden war. Am 4. Tage trat die Parotitis auf, gleichzeitig stieg die Temperatur von 36,7 auf 38,3. Wegen Unruhe mußte sie in die Psychiatrische Klinik verlegt werden, von wo sie 2 Tage später in moribundem Zustand entlassen wurde. Hier hat es sich offenbar um eine echte Parotitis postoperativa gehandelt, und der schlechte Zustand ist durch sie verursacht worden.

Eine Gastroenteritis trat bei einer 60 jährigen Frau, die wegen diabetischer Gangrän im Unterschenkel amputiert wurde, auf. Eine Woche nach der Amputation stellten sich Durchfälle und Temperaturen über 38° ein; gleichzeitig ging der Blutzucker wieder bis 300 mg% in die Höhe, nachdem er zunächst in normalen Grenzen geblieben war. Vielleicht handelte es sich hier gar nicht um einen Infekt des Magendarmkanales, sondern um Durchfälle wie sie im Praekoma gelegentlich vorkommen. Der hohe Blutzucker spräche dafür, jedoch sind in der Krankengeschichte keine sonstigen praekomatösen Erscheinungen angegeben. Die Frau mußte in die Med. Klinik verlegt werden, von wo sie moribund entlassen wurde.

Eine Cystopyelitis trat bei einer 64 jährigen Frau nach Oberschenkelamputation wegen diabetischer Gangrän auf. Die Kranke starb an einer Kreislaufinsuffizienz, ohne daß die Cystopyelitis für den letalen Ausgang eine Bedeutung gehabt hätte. Auffallend selten ist bei unseren Gangränamputierten Decubitus aufgetreten. Das hohe Alter, das lange Krankenlager, die schlechtere Durchblutung der Gewebe und deren Widerstandsmangel beim Diabetiker disponieren doch zum Decubitus. Einmal trat er bei einem 81 jährigen Manne, der wegen arteriosklerotischer Gangrän amputiert werden mußte, an typischer Stelle über dem Kreuzbein auf. Trotz des hohen Alters gelang es den Defekt wieder zum Abheilen zu bringen, und der Kranke konnte in relativ gutem Allgemeinzustand entlassen werden. Ein 2. Fall wurde bei einem 38 jährigen Mann beobachtet, der wegen juveniler Gangrän amputiert worden war. Wegen Nachamputation und Kronensequester zog sich die Wundheilung sehr lange hin, der ausgedehnte Decubitus über dem Kreuzbein und an den Spinae iliacae war mit daran schuld, daß der Kranke erst nach ½ Jahr aus unserer Behandlung entlassen werden konnte. Bei der Entlassung war die Kreuzbeinnekrose ganz, der Defekt über den Spinae iliacae noch nicht vollständig abgeheilt.

B. Die lokalen Komplikationen.

Bei den Gangränamputierten droht der Amputationswunde zunächst einmal wie jeder Wunde, die Gefahr der Infektion, sie ist aber hier besonders groß.

1. Weil meist hoch amputiert werden muß und eine große Wundfläche entsteht.

2. Weil die Wunde in den meisten Fällen nicht primär geschlossen werden kann.

3. Weil es sich oft um schlecht durchblutetes — in seiner Abwehrkraft geschädigtes Gewebe handelt, was besonders bei den Diabetikern der Fall ist, die außer zur banalen Wundinfektion auch noch zur Infektion mit Anaerobiern neigen.

4. Weil bei feuchter, d. h. infizierter Gangrän Keime bis in die Höhe der Amputationsstelle gelangt sein können und die Wunde schon von vorne herein als infiziert zu betrachten ist. Trotzdem ist die Zahl der Fälle, bei denen Wundinfektion eingetreten ist, nicht sehr hoch. Von 74 Gangränamputierten bekamen 26 = 35% eine Wundinfektion.

23 × durch unspezifische Eitererreger
3 × durch Anaerobier (Davon 2 Mal Gasbrand).
in 7 Fällen führte die Wundinfektion zu einer tötlichen Sepsis.

Von den 31 Amputierten mit diabetischer Gangrän bekamen 10 eine Wundinfektion, 5 starben an Sepsis.

Von 19 Amputierten mit arteriosklerotischer Gangrän bekamen 10 eine Wundinfektion, 3 starben, jedoch nicht an Sepsis.

Von 12 Amputierten mit embolischer Gangrän bekamen 5 eine Wundinfektion. Davon starben 2, einer an Sepsis.

Von 9 Amputierten mit juveniler Gangrän bekamen 4 eine Wundinfektion, es starb keiner.

Von 2 wegen traumatischer Gangrän Amputierten bekam einer eine Wundinfektion und starb an Sepsis.

Als Folge der Wundinfektion kam es zu einer

mäßigen Eiterung	6 ×
starken Eiterung	8 ×
zu Abszessen a. Stumpf	5 ×
zu Phlegmonen a. Stumpf	4 ×
(davon Gasphlegmone)	2 ×

Neben dieser Gruppe entzündlicher Komplikationen gibt es solche Störungen der Wundheilung, die durch ungenügende Durchblutung des Stumpfes verursacht werden. Sie sind allerdings nicht scharf von den entzündlichen Komplikationen zu trennen. Im günstigsten Falle führen sie zu umschriebenen Nekrosen, in schwereren Fällen zur Nekrose eines Lappens oder des ganzen Stumpfes. In diesem Falle ist zweifellos die Absetzung nicht hoch genug erfolgt.

Umschriebene Nekrosen wurden	16 ×,
Ausgedehnte Nekrosen	2 ×,
Stumpfgangrän	2 × beobachtet.

Die Tatsache, daß die Amputationswunde Knochen-, Gefäß- und Nervenstümpfe umfaßt, kann die Wundheilung ebenfalls gefährden und zu Störungen im postoperativen Verlauf führen.

Der Knochen kann besonders bei Unterschenkelamputationen durch seine Lage dicht unter der Haut zu dem typischen Dekubitalulkus über dem Tibiastumpf führen. Seiner Entstehung kann man durch geeignete Lappenbindung vorbeugen, wovon später noch die Rede sein wird. Ferner kann der Knochen dadurch eine besondere Verzögerung der Wundheilung verursachen, daß es zur Bildung eines sog. Kronensequesters kommt. Zu einem Dekubitalulkus über dem Tibiastumpf ist es bei unseren Gangränamputierten in 2 Fällen, zu einem Kronensequester in 3 Fällen gekommen. Die Folge dieser Komplikationen war stets ein sehr langes Krankenlager, das in einem Falle zu einem schweren Dekubitus führte.

Nachblutungen — die unangenehmste Komplikation von Seiten der Gefäße, die in früheren Berichten häufig genannt wird, sind in den letzten 10 Jahren bei keinem unserer Gangränamputierten vorgekommen. Komplikationen von Seiten der Nervenstümpfe treten bekanntlich erst später auf, das Amputationsneurom erfaßt man erst bei Nachuntersuchungen. Während des postoperativen Verlaufs traten nur in einigen Fällen starke Phantomschmerzen nach der Amputation auf, die aber keine wesentliche Störung darstellten.

C. Eingriffe am Stumpf.

Abtragungen von Nekrosen, Abszeßspaltungen und die Entfernung sequestrierter Knochenstücke gehören zu den selbstverständlichen Eingriffen am Stumpf, wenn sie vorgenommen wurden, konnte es für den postoperativen Verlauf nur von Vorteil sein. Die Nachamputation ist jedoch ein Eingriff, der abgesehen von dem psychischen Trauma, eine erhebliche Gefährdung des Kranken darstellt.

Für die Nachamputation gibt es 2 Gründe:

1. Gangrän des Stumpfes,
2. Infektion des Stumpfes.

Die Infektion kann entweder primär wegen drohender Allgemeininfektion, oder secundär wegen der schlechten Stumpfverhältnisse, die sie hervorgerufen hat, eine Nachamputation erforderlich machen. Im ganzen wurde während des postoperativen Verlaufs bei 7 Kranken nachamputiert.

5 × im Oberschenkel, nachdem zuerst im Unterschenkel amputiert worden war. Einmal wurde nach Exartikulation im Lisfranc'schen Gelenk die Amputation nach Gritti vorgenommen. Einmal wurde ein Oberschenkelstumpf um 5 cm, einmal ein Unterschenkelstumpf um 6 cm gekürzt.

Infektion des Stumpfes war 6 ×
Gangrän des Stumpfes war 2 × der Grund zur Nachamputation.

Bei 3 Kranken drohte, von der Wundinfektion ausgehend die Allgemeininfektion; davon handelte es sich in 2 Fällen um eine Infektion mit Anaerobiern. Beim Dritten war es nach einer unspezifischen Phlegmone am Unterschenkelstumpf zu einem metastatischen Empyem des Knie-

gelenks gekommen. Bei den 3 anderen Kranken führte die Infektion erst secundär zur Nachamputation. Die Stumpfverhältnisse waren durch Retraktion der Weichteile, in einem Fall durch ein Ulkus prominens über dem Tibiastumpf so ungünstig geworden, daß mit der Erzielung eines widerstandsfähigen Stumpfes nicht mehr zu rechnen war.

Die Nachamputationen verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Gangränarten:

Bei diabetischer Gangrän:	3 Nachamputationen. 1 × wegen Stumpfgangrän. 1 × wegen Gasphlegmone. 1 × wegen Empyem des Kniegelenks.
Bei arteriosklerotischer Gangrän:	1 Nachamputation. wegen Lappengangrän.
Bei embolischer Gangrän:	1 Nachamputation. wegen Ulkus prominens.
Bei juveniler Gangrän:	2 Nachamputationen. 1 × wegen Anaerobeninfektion. 1 × wegen Retraktion der Weichteile.

Der postoperative Verlauf war bei 2 Nachamputierten glatt, in 4 Fällen kam es zur Wundinfektion. Einer der Nachamputierten ein 59 jähriger Mann, der wegen diabetischer Gangrän zunächst im Unterschenkel amputiert worden war, dann eine Stumpfphlegmone und ein metastatisches Empyem des Kniegelenks bekommen hatte, starb 2 Tage nach der Amputation im Oberschenkel an einer Sepsis. Die Nachamputation hat die Allgemeininfektion also nicht mehr aufhalten können.

Mit einer Ausnahme konnten die Nachamputierten erst nach Monaten die Klinik verlassen.

Auf die Fälle, bei denen wegen Stumpfgangrän nachamputiert werden mußte, wo also offenbar nicht hoch genug abgesetzt worden war, soll unter dem Abschnitt „Amputationhöhe und postoperativer Verlauf" noch eingegangen werden.

D. Die Todesursachen.

Bei den 27 Gangränamputierten, die in der Klinik gestorben sind, wurde als Todesursache angegeben:

	diab. G.	art. G.	emb. G.	traum. G.	
Kreislaufschwäche	5	4	2	1	11 × = 35,4%
Sepsis	5	—	1	—	7 × = 22,5%
Lungenembolie	2	2	—	—	4 × = 12,9%
Koma diab.	3	—	—	—	3 × = 9,6%
Pnemonie	—	1	1	—	2 × = 6,4%
	15	7	4	1	27
moribund entlassen	2		2		
	17	7	6	1	31

Die Kreislaufschwäche.

Die Kreislaufschwäche gehört zu den gefürchtetsten Ereignissen des postoperativen Verlaufs. Unter den Todesursachen steht sie an erster Stelle. Von den 11 Kranken, die wir an einem Versagen ihres Kreislaufs verloren haben, waren amputiert worden:

5 wegen diabetischer Gangrän	= 33⅓%	d. gest. Diabetiker.
4 wegen arteriosklerotischer Gangrän	= 57 %	d. gest. Arterioskl.
2 wegen embolischer Gangrän	= 50 %	d. Emboliekranken, die nach der Amputation starben.

Die Kranken mit arteriosklerotischer Gangrän sind also am meisten gefährdet. Das Grundleiden — die hochgradige Arteriosklerose — und das hohe Durchschnittsalter sind dafür verantwortlich zu machen. Bei den embolischen Gangränen lag stets ein Herzleiden zu Grunde, der Kreislauf war also durch die Amputation auf jeden Fall gefährdet. Daß unter den Diabetikern, die doch im übrigen die höchste Mortalität haben, prozentual weniger an Kreislaufschwäche gestorben sind, liegt wohl daran, daß sie durchschnittlich jünger sind als die Kranken mit rein arteriosklerotischer Gangrän. Die Gefäßschädigung ist bei ihnen meist nicht so schwerwiegend, durch die Widerstandslosigkeit der Gewebe kann es beim Diabetiker auch bei relativ guter Durchblutung schon zur Gangrän kommen. Die Kreislaufschwäche kann sich unmittelbar an die Amputation anschließen oder kann später auftreten, wenn der Kranke den Eingriff als solchen schon scheinbar gut überstanden hat.

Bei der 1. Gruppe handelt es sich also um ein mehr kollapsartiges Versagen des Kreislaufes infolge des schweren Eingriffes, wobei der Blutverlust, die Narkose, die Irritation der sensiblen Nervenenden eine Rolle spielen. Ferner soll das bei jeder Operation frei werdende Histamin dabei von Bedeutung sein. Schließlich ist noch die psychische Seite des Operationstraumas nicht zu unterschätzen, der Verlust eines Gliedes stellt in dieser Beziehung wohl die größten Anforderungen an die Psyche des Kranken. Von den 11 an Kreislaufschwäche gestorbenen Kranken kann man 4 zu dieser Gruppe rechnen. 2 Diabetiker und 2 Kranke mit arteriosklerotischer Gangrän. Allerdings hatte in 3 Fällen schon vorher eine wesentliche Kreislaufsstörung bestanden, dem Operationstrauma kam aber zweifellos die auslösende Wirkung zu. Eine 76 jährige Frau, wegen diabetischer Gangrän im Oberschenkel amputiert, starb am Abend nach der Amputation. Bei der Einlieferung aus der Med. Klinik, wo ihr Diabetes behandelt wurde, bestanden schon Zeichen von Herzinsuffizienz. Ein schonenderer Eingriff, etwa die Amputation im Unterschenkel, kam nicht in Frage, da die Oscillometrie und die Arteriographie zeigten, daß der Gefäßverschluß schon im Oberschenkel anfing.

Am 2. Tag starb ein 58 jähriger Diabetiker, es bestand bei ihm eine absolute Arrythmie, sein Diabetes war seit Jahren mangelhaft behandelt worden. Da die phlegmonöse Gangrän aber starke Neigung zum Fortschreiten zeigte, und septische Temperaturen bestanden, mußte schon am Tage nach der Aufnahme amputiert werden, ohne daß Kreislauf und Stoffwechsel hätten genügend vorbereitet werden können.

Auch der wegen arteriosklerotischer Gangrän Amputierte starb am 2. Tag. Es bestand bei ihm eine hochgradige allgemeine Arteriosklerose.

Ein schonenderer Eingriff als die Oberschenkelamputation war auch hier nicht möglich, da die Gangrän bereits den Unterschenkel ergriffen hatte.

Im 4. Fall handelte es sich um einen 57 jährigen Mann, dessen Kreislauf wegen einer floriden Phthise der Belastung durch die Oberschenkelamputation nicht gewachsen war. Er starb am 4. Tag.

In die 2. Gruppe der Kranken die den Eingriff und seine unmittelbaren Folgen zunächst überstanden hatten; aber später an einem Versagen des Kreislaufes starben, gehören

3 Amputierte mit diabetischer Gangrän,
2 mit arteriosklerotischer Gangrän.

Die Ursache für diese sekundär auftretende Kreislaufschwäche ist nicht ohne weiteres ausfindig zu machen. Es bestand zwar auch hier in jedem Fall schon vor der Amputation eine wesentliche Herzstörung oder Gefäßveränderung. 3 Mal ergab die Obduktion bei ihnen eine Myodegeneratio cordis mit Coronarsklerose. 2 Mal eine chronisch fibröse Endocarditis der Mitralis. Die Tatsache, daß diese Kranken aber zunächst eine solche Kreislaufbelastung, wie sie der operative Eingriff darstellt, überstanden haben, läßt darauf schließen, daß irgendwelche Komplikationen noch eine auslösende Rolle gespielt haben müssen. Diese auslösende Komplikation kann sehr geringfügig sein und tritt oft klinisch kaum in Erscheinung. Bei unseren 5 Fällen von sekundärer Kreislaufschwäche war bei 2 Diabetikern wohl eine über längere Zeit bestehende Eiterung des Stumpfes das die Kreislaufschwäche auslösende Moment. Bei dem 3. Diabetiker trat die Kreislaufschwäche nach 5 Wochen in unmittelbarem Anschluß an eine Mesenterialembolie auf. Dazu hatte schon einige Tage bei ihm eine Cystopyelitis bestanden.

Bei den 2 Kranken, die wegen arteriosklerotischer Gangrän amputiert worden waren, mag ebenfalls eine Wundinfektion mit starker Eiterung den Anstoß zum Versagen des Kreislaufes gegeben haben. Bei keinem dieser Fälle wo die Wundinfektion bzw. die Eiterung als auslösendes Moment bezeichnet wurde, bestanden Anzeichen dafür, daß eine von der Wundinfektion ausgehende Sepsis die eigentliche Todesursache gewesen wäre.

Die beiden Kranken, die wegen embolischer Gangrän im Oberschenkel amputiert worden waren, starben am 5. Tage an ihrer Kreislaufinsuffizienz. Es handelte sich um einen 39 jährigen Mann mit Mitralstenose und einen 63 jährigen Mann mit einem kombinierten Mitralvitium.

Im übrigen ist es aber oft so, daß Kranke mit einem Klappenfehler Operationen leichter überstehen, als solche mit Erkrankungen und Ernährungsstörungen des Herzmuskels.

Sepsis.

Sepsis war 7 Mal als Todesursache angegeben. 5 Mal nach Amputation wegen diabetischer Gangrän, 1 Mal nach Amputation wegen embolischer und 1 Mal wegen traumatischer Gangrän. Erwartungsgemäß ist die Zahl der Sepsisfälle bei den Diabetikern am größten. Auf die Neigung des Gewebes zur Wundinfektion mit phlegmonöser Ausbreitung und seine Widerstandslosigkeit auch gegen Anaerobier wurde schon hingewiesen. Besonders gefährdet sind natürlich die Kranke, wo die infizierte phleg-

monöse Gangrän schon zu septischen Erscheinungen geführt hatte ehe sie zur chirurgischen Behandlung eingeliefert wurden. Wir versuchen zwar dann stets die Allgemeinerscheinungen durch Incisionen und konservative Behandlung des Infektionsherdes zum Schwinden zu bringen. Obwohl das mehrfach gelang, haben wir von diesen Kranken in den letzten 5 Jahren doch 2 an einer Sepsis verloren. Noch schlechter ist natürlich die Prognose wo durch die konservative Behandlung der Infektionsherd und die Allgemeinerscheinungen nicht zu beherrschen waren. Jedoch haben wir andererseits auch Fälle gesehen, wo die bedrohlichen Allgemeinerscheinungen nach der Amputation prompt verschwanden.

Bei der embolischen Gangrän besteht meist keine besondere Disposition zur Wundinfektion und Sepsis, daß sie trotzdem nicht immer verhindert werden kann, zeigt ein Fall von Wundinfektion mit Anaerobiern, die schon nach 2 Tagen bei einem allerdings herzleidenden Kranken zu einer tötlichen Sepsis führte.

Bei einer traumatischen Gangrän, wo gewöhnlich eine als infiziert zu betrachtende Verletzung vorausgegangen ist, muß man auf das Auftreten von Wundinfektion und Sepsis gefaßt sein. Wir haben sie einmal beobachtet. Es handelte sich um einen 36 jährigen Mann der nach Zerreißung der Arteria cubitalis und erfolgloser Gefäßnaht eine Gangrän des Armes bekam und im Oberarm amputiert wurde. Er starb nach 3 Wochen unter septischen Erscheinungen; es fand sich eine Thrombophlebitis der Vena brachialis bis zur Vena subclavia.

In 5 Fällen war die Sepsis durch unspezifische Keime, in 2 Fällen durch Anaerobier verursacht worden.

Lungenembolie.

Obwohl die Lungenembolie auch bei jüngeren Kranken vorkommt, ist höheres Lebensalter doch zweifellos ein disponierendes Moment. Payr fand ein Durchschnittsalter von 52 bis 55 Jahre, unsere an Lungenembolie gestorbenen Kranken waren 63, 70, 73 und 78 Jahre alt. Zirkulationsstörung, welche eine Stauung im Venensystem begünstigen, also ein gewisser Grad von Herzinsuffizienz, sollen gleichfalls eine erhöhte Disposition schaffen. Man nimmt ferner an, daß die Anwendung von Massenligaturen, wie sie bei Amputationen notwendig sind, ihr Zustandekommen fördert, da gelegentlich von den Unterbindungsstümpfen der Gefäße aus die Gerinnung zentral weiter fortschreitet. Auch soll das Operationstrauma die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöhen. Schließlich soll noch das infektiöse Moment eine Rolle spielen. Einen Herzbefund hatten 3 von den 4 an Lungenembolie Gestorbenen. In einem Fall bestanden ausgesprochene Insuffizienzerscheinungen, die durch Kreislaufvorbehandlung nicht zu beseitigen waren. Eine Thrombose der Vena femoralis wurde in 3 Fällen, eine Thrombophlebitis der Vena femoralis 1 Mal als Ausgangspunkt für die Embolie gefunden. Bei den 2 Diabetikern, die an Lungenembolie gestorben waren, war es in beiden Fällen zu einem komaähnlichen Zustand gekommen.

Eine Trendelenburg'sche Operation kam bei dem schlechten Allgemeinzustand der 4 Kranken nicht in Frage.

Koma diabeticum.

Jeder chirurgische Eingriff stellt für den Diabetiker eine große Gefahr dar, die auch durch Insulin noch nicht ganz beseitigt werden konnte. Neben der Wundinfektion und ihren Folgen droht vor allem das Koma diabeticum. Die Operation, besonders wenn sie in Allgemeinnarkose ausgeführt wird, leistet der Acidose Vorschub. Ist doch bei Stoffwechselgesunden mit dem Eintritt einer gewissen Acidose durch das Operationstrauma oder die Narkose schon zu rechnen. Die 3 Komatodesfälle seien hier kurz aufgeführt. Im 1. Falle handelte es sich um einen 48 jährigen Mann, der seit 7 Jahren wegen Diabetes in ärztlicher Behandlung war. Er war mit 120 gr Brot und 70 Einheiten Insulin zuckerfrei. Seit 4 Monaten hatte er ein gangränöses Geschwür der Großzehe. Durch Vorbereitung des Stoffwechsels in der Med. Klinik war der Blutzucker annähernd normal geworden. Zucker im Urin war noch gelegentlich, Aceton nie positiv. Der Allgemeinzustand des Kranken erlaubte den Eingriff durchaus. Temperaturen bestanden keine. Die Amputation im Oberschenkel verlief ohne Besonderheit. Am Abend bekam der Kranke 10 E. Insulin, worauf er mit einem leichten hypoglykämischen Schock reagierte. Gegen morgen verfiel der Kranke in ein ausgesprochenes Koma, in dem er trotz Kreislaufmittel und Insulin starb. Im 2. Falle handelte es sich um eine 70 jährige Frau, die seit 3 Monaten eine trockene Gangrän der Großzehe hatte. Ihr Zucker wurde erst vor 14 Tagen festgestellt. Durch die Vorbehandlung der Med. Klinik war die Kranke mit 60 E. Insulin und 60 gr Brot völlig zuckerfrei. Acetonkörper waren stets negativ, der Blutzucker normal. Gegen Ende der Operation (Absetzung im Oberschenkel) wurde die Kranke schon komatös, sie erholte sich vorübergehend auf Traubenzucker-Insulin und Kreislaufmittel. Am Nachmittag verfiel sie jedoch erneut in ein nicht mehr zu beeinflussendes Koma, in dem sie nach einigen Stunden starb. Auch im 3. Fall, bei einem 78 jährigen Mann, der seit 3 Jahren zuckerkrank war, und eine trockene Gangrän der Zehen hatte, war es durch die Vorbereitung gelungen, den Blutzucker annähernd normal zu machen. Der Urin war ebenfalls frei von Zucker und Aceton. Trotzdem trat am 2. Tage nach der Operation ein tötliches Koma ein.

In den beiden letzten Fällen hat eine hochgradige allgemeine Arteriosklerose mit Coronarsklerose vorgelegen, und der Tod im Koma ist vielleicht wegen der schlechten Kreislaufverhältnisse nicht aufzuhalten gewesen. Im ersten Falle bot der Obduktions- und klinische Befund keinerlei Anhalt für eine sonstige Erkrankung oder Komplikation, die den letalen Ausgang mit verursacht haben könnte. Es war also einer jener Komatodesfälle, wie sie trotz sorgfältigster Vorbereitung des Stoffwechsels und des Kreislaufes, scheinbar ohne Ursache, vorkommen und die dem Chirurgen immer wieder beweisen, daß jeder Eingriff beim Diabetiker auch mit Insulinbehandlung ein Risiko bedeutet.

In den letzten 7 Jahren haben wir jedoch erfreulicher Weise, trotz ständiger Zunahme der diabetischen Gangrän, keinen Kranken mehr im Koma verloren.

Mit dem Auftreten einer postoperativen Pneumonie muß man, wie schon einmal bemerkt, bei dem hohen Alter, dem verbrauchten oder krankhaft veränderten Zirkulationsapparat, rechnen. Die Pneumonie spielt unter den Todesursachen trotzdem eine auffallend geringe Rolle. Die 2 Todesfälle an Pneumonie zeigen, daß die Prognose der postoperativen Pneumonie weitgehend von dem Zustand des Herzens abhängig ist.

Ein 49 jähriger Mann, der wegen arteriosklerotischer Gangrän im Oberschenkel amputiert worden war und am 5. Tage starb, litt seit Jahren an Angina pectoris.

Ein 23 jähriger Mann, der wegen embolischer Gangrän amputiert worden war und nach 14 Tagen starb, litt seit Jahren an einer Mitralvitium (Stenose + Insuffizienz).

E. Dauer des postoperativen Verlaufes.

Die Dauer des postoperativen Verlaufes betrug bei den Gangränamputierten im Durchschnitt $6^1/_2$ Wochen. Da ein Teil der Diabetiker vor Abschluß der Wundheilung in die Med. Klinik verlegt wurde, konnte bei ihnen die besonders lange Dauer des Klinikaufenthaltes nicht berücksichtigt werden. War der postoperative Verlauf ungestört, so konnten die Kranken schon nach durchschnittlich 5 Wochen aus unserer Behandlung entlassen werden. Die Oberschenkelamputierten brauchten natürlich länger als die Unterschenkelamputierten bis zur Entlassungsfähigkeit. Erstere im Durchschnitt 7, letztere 6 Wochen. Bei den Kranken, die Nachamputiert werden mußten, betrug der Klinikaufenthalt im Durschnitt $3^1/_2$ Monate.

F. Alter und postoperativer Verlauf.

Daß auch das Alter der Amputierten bei dem postoperativen Verlauf und der Prognose eine Rolle spielt ist zu erwarten, aber schon die Tatsache, daß die diabetischen Gangränamputierten um 4 Jahre jünger sind als die mit arteriosklerotischer Gangrän und trotzdem eine bedeutend höhere Mortalität haben, zeigt, daß dem Alter keine ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Besonders ist das bei der embolischen Gangrän deutlich, wo die Gestorbenen im Durchschnitt sogar jünger waren als die glatt Geheilten. Hier ist eben das zu Grunde liegende Herzleiden für den postoperativen Verlauf und die Prognose entscheidend.

Das Durchschnittsalter der Gangränamputierten betrug 58,4 Jahre.

Bei diabetischer Gangrän	62,6
Bei ateriosklerotischer Gangrän	66,6
Bei embolischer Gangrän	55,1
Bei juveniler Gangrän	37,1

Häufigkeit der Gangränamputation in den verschiedenen Altersklassen.

	diab.	arter.	embol.	juven.	Gangrän.	
20—30	—	—	1	2	3	
30—40	—	—	2	4	6	
40—50	1	3	—	1	5	
50—60	11	2	2	2	17	
60—65	8	1	3	—	12	23
65—70	4	4	3	—	11	
70—80	7	8	1	—	12	
80—	—	1	—	—	1	

Der postoperative Verlauf in den verschiedenen Altersklassen.
Zahl der glatt Geheilten: Zahl der Gestorbenen.

	diab.	arter.	embol.	juven.
20—30	—	—	0:1	keine
30—40	—	—	0:1	Todes-
40—50	0:1	1:1	0:0	fälle.
50—60	2:5	0:1	0:1	
60—65	0:4	1:0	0:2	
65—70	1:2	2:2	1:1	
70—80	1:5	2:3	1:0	
80—	—	1:0	—	
	4:17	7:7	2:6	

Vor dem 65. Lebensjahr sind von 20 Diabetikern 10 gestorben = 50%.

Von den 11 Diabetikern, die über 65 Jahre alt waren, starben 7 = 63%. Von den Amputierten mit arteriosklerotischer Gangrän starben von denen, die unter 65 alt waren 2 = 33%. Von den 13, die über 65 Jahre alt waren, starben 5 = 38½%.

Von den Kranken mit juveniler Gangrän starb keiner. Man kann bei ihnen nur das Durchschnittsalter der Kranken, bei denen die Wundheilung glatt war, mit dem Durchschnittsalter der Kranken, bei denen Komplikationen eintraten, vergleichen. Es ergibt sich ein deutlicher Unterschied. Das Durchschnittsalter der glatt Geheilten betrug 31 Jahre, das der mit Komplikationen Geheilten betrug 40,3 Jahre.

Bei den Amputationen wegen diabetischer und arteriosklerotischer Gangrän besteht also ein deutlicher Unterschied in der Mortalität der Kranken unter und über 65 Jahren. Eine praktische Folgerung ergibt sich daraus nicht. Höchstens könnte man in Anbetracht der Tatsache, daß von den 7 Diabetikern über 70 Jahre 5 gestorben sind, ohne großes Risiko einmal versuchen, mit schonenderen Eingriffen auszukommen. Vielleicht würde man dann den einen oder der anderen an Kreislaufschwäche gestorbenen Kranken nicht verloren haben. Daß einzelne Altersklassen für bestimmte Komplikationen — etwa für Pneumonie — besonders disponiert wären, läßt sich aus unserem Material nicht nachweisen. Bemerkens-

wert ist noch, daß von den 3 Komatodesfällen 2 bei Kranken vorgekommen sind, die über 70 Jahre alt waren. Ein Alter, das erheblich über dem Durchschnitt lag, zeigten auch die 4 Kranken die an einer Lungenembolie gestorben sind. Sie waren 63, 70, 77 und 78 Jahre alt.

G. Geschlecht und postoperativer Verlauf.

Wegen Extremitätengangrän wurde bei 52 Männern und 22 Frauen amputiert. Da die Extremitätengangrän bei Männern auffallend häufiger ist als bei Frauen, was vielleicht durch die stärkere Beanspruchung und Abnützung des Gefäßsystems im Berufsleben, vielleicht aber auch durch den größeren Verbrauch von gefäßschädigenden Genußgiften bei Männern zu erklären ist, könnte man annehmen, daß die Männer auch die schwereren Gangränformen haben, und im postoperativen Verlauf mehr Störungen zu erwarten sind als bei den Frauen.

Der postoperative Verlauf:

Bei den 52 Männern war der postoperative Verlauf in 11 Fällen ungestört, bei 38 Kranken traten Komplikationen auf, von denen 19 zu einem tötlichen Ausgang führten.

Bei den 22 Frauen war der postoperative Verlauf in 6 Fällen glatt, bei 16 traten Komplikationen auf, die in 12 Fällen wieder zu einem tötlichen Ausgang führten. Die Mortalität bei den Männern war also 36,5%, bei den Frauen 54,5%.

Diabetische Gangrän:								
20 Männer,	glatt geheilt		2	mit	Kompl.	15	gest.	9
11 Frauen,	„	„	2	„	„	9	„	8
Arteriosklerotische Gangrän:								
13 Männer,	„	„	4	„	„	9	„	5
6 Frauen,	„	„	2	„	„	4	„	2
Embolische Gangrän:								
8 Männer,	„	„	1	„	„	7	„	4
44 Frauen,	„	„	1	„	„	3	„	2
Juvenile Gangrän:								
9 Männer,	„	„	3	„	„	6	„	—

Bei der diabetischen Gangrän starben demnach von 11 Frauen 8, von 20 Männern aber nur 9; es trifft also keines Falls zu, daß der Verlauf bei den Frauen günstiger sei. Bei arteriosklerotischer und embolischer Gangrän war die Sterblichkeit der Geschlechter ungefähr gleich. Aus den Todesursachen läßt sich nicht ersehen, weshalb die Frauen bei der diabetischen Gangrän eine wesentlich höhere Mortalität haben. Das um 4,3 Jahre höhere Durchschnittsalter der Frauen, die nach Amputation wegen diabetischer Gangrän gestorben sind, kann diesen Unterschied in der Mortalität nur zum Teil erklären. Der Altersunterschied bei den Geschlechtern ist nicht sehr hoch. Bei diabetischer Gangrän waren die Männer im Durchschnitt 61,2 Jahre, die Frauen 63,6 Jahre alt. Bei arteriosklerotischer Gangrän die Männer 65,7 Jahre, die Frauen 67,6 Jahre. Bei embolischer Gangrän waren die Männer im Durchschnitt 43,5, die Frauen 64,7 Jahre alt.

Die diabetische und arteriosklerotische Gangrän tritt also bei Frauen seltener und etwas später auf. Ist die Indikation zur Absetzung eines Gliedes aber einmal gegeben, so ist die Prognose für die Frauen nicht günstiger, vielleicht sogar etwas schlechter, gerade wegen des höheren Alters. Der Altersunterschied zwischen Frauen und Männern bei der embolischen Gangrän ist etwas Zufälliges. Hier ist das Grundleiden — die Herzkrankheit — entscheidend für Beginn und Schwere der Erkrankung.

H. Narkose und postoperativer Verlauf.

Es wurden amputiert:

		glatt	m. Kompl.	dav. tötl.
In Spinalanästhesie	25	3	22	14
„ Lumbalanästhesie	25	6	18	10
„ Äthernarkose	14	3	11	4
„ Lachgasnarkose	2	1	1	1
„ intrav. Narkose	3	2	1	1
„ Lokalanästhesie	2	1	1	—

Bei dem durchschnittlich hohen Alter der Gangränkranken ist die Narkose zweifellos eine Gefahr, und die Art des Narkotikums kann keineswegs gleichgültig sein. Daß die Äthernarkose Lungenkomplikationen begünstigt, ist hinreichend bekannt. Bei den 14 Äthernarkosen traten 3 Mal Lungenkomplikationen auf. 2 Mal Bronchopneumonie, 1 Mal Bronchitis. Bei den 25 in Lumbalanästhesie Amputierten trat nur einmal eine Bronchopneumonie auf, bei den 25 in Spinalanästhesie Amputierten kam es einmal zu einer Bronchopneumonie, einmal zu einer kruppösen Pneumonie. Ob die Narkose hier wirklich eine Rolle gespielt hat, läßt sich bei den wenigen Fällen statistisch nicht nachweisen. Daß die postoperative Parotitis nach einer Äthernarkose aufgetreten ist, spricht vielleicht für eine der vielen Theorien über die Entstehung der postoperativen Parotitis, daß nämlich die mechanische Schädigung durch Druck auf die Drüse während der Narkose, oder die Erschöpfung der Drüse durch Hypersekretion diese unangenehme Komplikation verursachen könnte. Arteriosklerose und Diabetes sind eine besondere Gegenindikation für eine Äthernarkose. Ihre blutdrucksteigernde Wirkung kann für diese Kranken, die schon oft einen erhöhten Blutdruck haben, gefährlich werden. Besonders aber für den Diabetiker wegen der acidotischen Wirkung die eine Narkose hat. Einer der 3 Diabetiker, den wir in Äthernarkose operieren mußten, da die Lumbalanästhesie nicht möglich war, starb 2 Tage nach der Oberschenkelamputation im Koma diabeticum. Der Stoffwechsel war vor dem Eingriff völlig ausgeglichen. Die Operation einschließlich der Äthernarkose hatte hier sicher dem Koma Vorschub geleistet und den letalen Ausgang mit verursacht.

Auch die intrav. Narkose soll nach Herrmannsdorfer die Stoffwechsellage des Diabetikers empfindlich verschlechtern. Bei den 2 intrav. Narkosen, die wir bei Diabetikern vorgenommen haben, war es in der Tat einmal zum Koma gekommen, in dem der Kranke am 4. Tage starb. Die Sektion ergab allerdings eine Lungenembolie als eigentliche Todesursache.

Schließlich sei noch erwähnt, daß auch Morphium die Zuckerbildung aus Glycogen steigert, sich auf den Stoffwechsel also ungünstig auswirken kann. Wir haben aber selbst bei Morphindepots keine nachweisbare Verschlechterung des Stoffwechsels unserer diabetischen Gangränamputierten beobachten können.

Seit einigen Jahren amputieren wir an den unteren Extremitäten fast ausschließlich in Spinalanästhesie, die die gleichen Vorzüge hat wie die Lumbalanästhesie. Beide bedingen nämlich eine Senkung des Blutdruckes und eine Gefäßerweiterung an der unteren Extremität. Die blutdrucksenkende Wirkung ist bei den Arteriosklerotikern und Diabetikern, die vielfach eine Hypertonie haben, eine sehr erwünschte Begleiterscheinung der Schmerzausschaltung. Ebenso wünschenswert ist für die Gangränamputierten die Gefäßerweiterung. Wenn sie auch nur Stunden anhält, so ist es sicher von Vorteil, wenn der Stumpf sofort nach der Amputation optimal durchblutet wird. Aus diesen beiden Gründen kann man die Lumbal- und Spinalanästhesie bei Gangränamputationen als Narkose der Wahl bezeichnen. Aber auch die Tatsache, daß bei ihnen alle die Schäden der Allgemeinnarkose wegfallen, wäre Grund genug, ihnen den Vorzug zu geben.

I. Amputationshöhe und postoperativer Verlauf.

Von den 74 Gangränkranken wurden

47 im Oberschenkel amputiert.
17 im Unterschenkel.
1 in beiden Unterschenkeln.
2 im Oberarm.
1 im Unterarm.
1 in der Mittelhand.
5 im Unterschenkel mit Nachamputation im Oberschenkel.
1 im Lisfranc'schen Gelenk mit Nachamputation nach Gritti.

Von den Amputationen gilt allgemein die Regel, daß sie um so gefährlicher sind, je näher sie am Rumpf vorgenommen werden. Auch aus unseren Fällen geht das hervor.

Von 47 Oberschenkelamputierten starben 25 = 53%,
Von 17 Unterschenkelamputierten starben 4 = 24%.

Bei Gangränamputationen gilt diese Regel aber trotzdem nur mit Einschränkungen. Da der Gangrän meist eine nach peripher zunehmende Gefäßveränderung zu Grunde liegt, ferner in der Mehrzahl der Fälle eine Infektion vorliegt, deren Intensität gewöhnlich nach proximal abnimmt, ist es nicht ohne weiteres möglich, die Stelle zu bestimmen, die weit genug von dem Infektionsherd entfernt liegt, und an der ein Stumpf noch ausreichend durchblutet sein wird. So kann eine Amputation im Unterschenkel bei einem Gangränkranken gefährlicher sein als eine hohe Absetzung. Amputiert man zu tief, so droht die Stumpfgangrän und die Infektion mit ihren Folgen. Ebenso bedenklich ist es, zu hoch zu ampu-

tieren. Abgesehen von der später erheblich stärkeren Behinderung eines Oberschenkelamputierten gegenüber einem Kranken, der nur einen Unterschenkel verloren hat, würde der weit schwerere Eingriff den Kranken unnötig gefährden.

Ist nun bei unseren Gangränkranken stets die richtige Amputationshöhe gewählt worden? Ob zu tief amputiert wurde, läßt sich aus der Zahl der Kranken, die nach der ersten Amputation wieder eine Gangrän des Stumpfes bekommen haben, ersehen. Das ist nur 2 Mal der Fall gewesen. Einmal bei einem 67 jährigen Diabetiker nach Exartikulation des Fußes im Lisfranc'schen Gelenk. Es mußte dann nach Gritti nachamputiert werden. Heilung trat per secundam ein. Außer einer erheblichen Verlängerung des Krankenlagers, hat die Nachamputation hier — sowie im 2. Falle von Stumpfgangrän — keine unangenehmen Folgen gehabt. Man kann demnach wohl sagen, daß wir in der Regel hoch genug abgesetzt haben. Aber haben wir auch nicht zu hoch amputiert und manche Kranke unnöting durch einen schwereren Eingriff gefährdet?

Die schlechten Erfahrungen, die man früher mit schonenderen Eingriffen gemacht hat, haben zeitweise zu der Ansicht geführt, daß man lieber einmal zu hoch als zu tief amputieren solle. Wir haben diesen Standpunkt nicht vertreten. Aus unseren Krankengeschichten geht hervor, daß bei den 4 Oberschenkelamputierten, die in unmittelbarer Folge der Operation starben, in keinem Falle ein schonenderer Eingriff — etwa die Absetzung im Unterschenkel — möglich gewesen wäre. Entweder hatte die Gangrän schon den Unterschenkel ergriffen, oder die Oscillometrie und die Arteriographie hatten ergeben, daß schon an den Oberschenkelgefäßen ein fast vollständiger Verschluß des Lumens vorlag. Einer Amputation im Unterschenkel wäre also in diesen Fällen sicher eine Stumpfgangrän gefolgt, und die Amputation im Oberschenkel wäre doch nicht zu umgehen gewesen. Wir haben demnach keinen Kranken den Gefahren einer hohen Amputation ausgesetzt, wenn es der Lokalbefund nicht erforderte. Daraus folgt, daß unsere Gesichtspunkte bei der Wahl der Amputationshöhe richtig waren.

Wir amputierten früher dann im Unterschenkel, wenn die Kreislaufstörungen der Haut und die Infektionserscheinungen nicht über den Mittelfuß reichten, der Puls in der A. poplitea fühlbar war, und die Hauptarterien bei der zunächst nur versuchsweise gemachten Unterschenkelabsetzung lebhaft spritzten oder nach Unterbindung pulsierten. Wir haben bei dieser Methode keine schlechteren Erfolge gehabt, als bei Anwendung feinerer Methoden, die seither zur Beurteilung der Zirkulationsverhältnisse und zur Bestimmung der Amputationshöhe angegeben wurden. Es seien erwähnt: Der schon länger bekannte Moskowicz'sche Versuch, der Äther-Alkohol-Abreibeversuch, das von Payr empfohlene Föhnen, die Strichmethode von Cosacescu, die Probe von Mc Clure-Aldrich und die Histaminprobe.

Fast regelmäßig bedienen wir uns in den letzten Jahren der Oscillometrie und der Arteriographie. Nicht nur zur Bestimmung der Amputationshöhe, sondern schon vorher, zur Diagnosestellung, und um den Erfolg konservativer Behandlungsmethoden zu kontrollieren, wenden wir sie an. Eine Besprechung dieser Verfahren gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Es sei nur noch darauf hingewiesen, daß wir die von

manchen Autoren beobachteten Verschlimmerungen einer Gangrän nach Arteriographie in keinem Falle gesehen haben.

Während man früher forderte, bei feuchter diabetischer Gangrän sofort im Oberschenkel zu amputieren, gehen wir heute nicht mehr so schematisch vor; wir berücksichtigen auch hier, neben dem Grad der Infektion und der Schwere der Allgemeinerscheinungen, weitgehend den Zustand der Gefäße. D. h. bei einer wenig infizierten, nicht zum Fortschreiten neigenden, diabetischen Gangrän werden wir trotzdem im Oberschenkel amputieren, wenn die Oscillometrie und die Arteriographie eine ziemlich ausgedehnte Gefäßveränderung anzeigen. Andererseits haben wir schon mehrfach günstige Erfolge mit schonenden Eingriffen gehabt, selbst wenn fortschreitende Gangrän mit aufsteigender Lymphangitis vorlag, die Gefäße aber noch in relativ gutem Zustand waren. Ein solch individualisierendes Vorgehen setzt allerdings große chirurgische Erfahrung voraus, da neben dem meßbaren Grad der Gefäßveränderung, dem nur empirisch zu beurteilenden Grad der Infektion in der Regel doch die größere Bedeutung zukommt.

Unter „Höhe der Absetzung" ist noch zu erwähnen, daß auch wir uns bei der Absetzung, wenn die Frage Ober- oder Unterschenkel einmal entschieden ist, nach den Angaben zur Verths über wertvolle, wertlose und hinderliche Gliedabschnitte richten, um für Anlegung und Gebrauch der Prothese die bestmöglichsten Stumpfverhältnisse zu schaffen.

Ich komme damit zum nächsten Abschnitt,

J. Amputationsmethode und postoperativer Verlauf.

Bei unseren Gangränkranken haben wir in den meisten Fällen in Blutleere amputiert, nur bei schwerer Arteriosklerose wurde auf sie verzichtet, um eine weitere Schädigung des starren Gefäßrohres zu vermeiden. Auch thrombotische und thrombophlebitische Zustände in dem zur Abschnürung in Frage kommenden Gefäßbereich, sind als Gegenindikation gewertet worden. Durch mehr präparatorisches schichtweises Vorgehen bei der Amputation war es in diesen Fällen möglich auch ohne großen Blutverlust zu operieren.

Bei den 3 Absetzungen in der oberen Extremität wurde 2 Mal der Zirkelschnitt, einmal ein Lappenschnitt angewandt.

Bei Amputationen in der unteren Extremität wurde fast ausschließlich mit Lappenschnitt abgesetzt und in der Regel kein besonderes Muskelpolster gebildet, da die Muskulatur doch in kurzer Zeit schwindet. Drainiert wurde in jedem Fall; bei schwereren Infektionen wurde die Wunde ganz offengelassen.

Nur in einem Falle, bei einer Nachamputation wegen Gasbrand, wurde im Oberschenkel ein einzeitiger Zirkelschnitt angewandt, um eben möglichst übersichtliche Wundverhältnisse zu schaffen. Die Wundheilung nahm bei diesem Kranken sehr lange Zeit in Anspruch, er konnte erst nach 4 Monaten seine Behelfsprothese anlegen.

Bei Absetzungen im Oberschenkel wurde stets ein größerer vorderer Lappen gebildet, bei Unterschenkelamputationen wurden vordere und seitliche, aber nie ein hinterer Lappen gebildet, da er die Entstehung des Ulcus prominens über dem Tibiastumpf begünstigt, besonders wenn

der Knochen noch mangelhaft abgerundet wurde. Auffallend ist, daß bei allen den Komplikationen, die von Seiten des Tibiastumpfes nach Unterschenkelamputationen eintraten, ein seitlicher Lappen gebildet worden war. 2 Mal kam es dabei zu einem Dekubitalulkus über dem Tibiastumpf, das in einem Falle eine Nachamputation notwendig machte. 2 Mal kam es zur Sequestrierung des Knochenendes, zum sog. Kronensequester. Demnach scheint auch die Bildung seitlicher Lappen für die Wundheilung ungünstiger zu sein. Ein Dekubitalulkus und ein Kronensequester verlängern den postoperativen Verlauf erheblich. Die Entstehung eines Kronensequesters soll außer durch Wundinfektion und ungünstige Lappenbildung noch dadurch begünstigt werden, daß bei der Versorgung des Stumpfes nach Bunge zuviel Periost abgeschabt, oder zuviel Mark ausgelöffelt wurde. Aus den Krankengeschichten ist nicht zu ersehen, ob das früher bei unseren Fällen mit Kronensequestern einmal eine Rolle gespielt hat; in den letzten Jahren haben wir jedenfalls ohne Nachteil auf die Auslöffelung von Mark und die Entblößung vom Periost verzichtet.

Außer den einfachen Absetzungen wurde nur einmal eine Amputation nach Gritti vorgenommen. Der kurze „Gritti" ist zweifellos ein guter Stumpf, der lange „Gritti" — die Originalmethode — ist für die Prothese wenig günstig, zudem soll in den Gangränfällen, wo man einen langen „Gritti" machen kann, auch noch die Amputation im Unterschenkel möglich sein (Mc Nealey-Shapiro). Schließlich kann eine Absetzung nach Gritti schon deshalb nicht immer bei Gangränamputationen empfohlen werden, weil sie höhere Anforderungen an die Asepsis stellt. Daß es bei dem Kranken, den wir nach „Gritti" amputierten, zur Wundinfektion und zu ausgedehnten Nekrosen, die nach 3 Monaten noch nicht völlig abgeheilt waren, gekommen ist, scheint dies zu bestätigen.

Auch von allen übrigen osteoplastischen Amputationsmethoden sind wir mehr und mehr abgekommen. Teils weil der Stumpf in einer modernen Prothese nicht mehr tragfähig zu sein braucht, teils weil man die Erfahrung gemacht hat, daß die osteoplastischen Stümpfe ihre anfängliche Tragfähigkeit meist verlieren. Diese Fragen gehören allerdings nicht mehr in eine Arbeit über den postoperativen Verlauf, wie überhaupt die Folgen einer ungeeigneten Amputationsmethode weniger für den postoperativen Verlauf als für das spätere Schicksal des Amputierten von Bedeutung sind.

K. Vorbehandlung und postoperativer Verlauf.

1. Die lokale Vorbehandlung.

Alle Versuche, die man vor der Amputation unternommen hatte, um durch eine bessere Durchblutung die Extremität vielleicht erhalten zu können, müssen, wenn es doch zur Absetzung kommt, einen günstigen Einfluß auf die Wundheilung und damit auf den postoperativen Verlauf haben. Vor allem wäre da an die Sympathektomie und die Anwendung der gefäßerweiternden Mittel zu denken.

Bei 5 unserer Kranken mit juveniler Gangrän war vorher eine Sympathektomie vorgenommen worden. Nach der dann doch notwendig gewordenen Amputation war die Wundheilung in 3 Fällen glatt; bei

den 4 Kranken, wo keine Sympathektomie vorausgegangen war, erfolgte die Wundheilung in keinem Falle per primam. Wieweit die Sympathektomie hier wirklich eine Rolle gespielt hat, läßt sich bei der geringen Zahl der Fälle nicht sagen. Sowohl bei arteriosklerotischer wie bei juveniler Gangrän war die Wundheilung der Amputierten, die mit Padutin, Eupaverin oder Acetylcholin behandelt worden waren, schneller abgeschlossen und ungestörter als bei den Übrigen, jedoch ist auch hier das Vergleichsmaterial zu gering, um eindeutige Schlüsse zu ziehen.

Auch die Hyperämiebehandlung (Saugung, Diathermie usw.), Föhnen, Puderverbände, ferner die Incisionen, die wir bei einer infizierten, phlegmonösen Gangrän zunächst machen, nebst allen andern Maßnahmen, die die Austrocknung oder die Demarkation bewirken, das Feuchtwerden, bzw. die Infektion verhindern sollen, können sich auf den postoperativen Verlauf günstig auswirken; besonders aber dann, wenn durch die lokale Behandlung bereits bestehende Allgemeinerscheinungen, die von einem infizierten Gangränherd unterhalten wurden, vor der Amputation zum Schwinden gebracht werden konnten. Welche Bedeutung die lokale Vorbehandlung haben kann, ist deutlich, wenn man die Sterblichkeit der Kranken, bei denen die Gangrän feucht, bzw. infiziert war, mit der vergleicht, die Kranke mit trockener Gangrän gehabt haben.

Diab. Gangrän:

Feucht: 23	Trocken: 8
davon gestorben: 14	gestorben: 3

Arterioskl. Gangrän:

Feucht: 7	Trocken: 12
davon gestorben: 5	gestorben: 7

Juvenile Gangrän:

Feucht: 2	Trocken: 7
davon gestorben: —	gestorben: —

Von 32 Kranken mit feuchter Gangrän starben demnach:
19 = 60%.
Von 27 Kranken mit trockener Gangrän starben:
10 = 37%.

Daß die lokalen Maßnahmen bei Kranken mit diabetischer Gangrän auch von Einfluß auf den Stoffwechsel sein können, und dadurch auch den postoperativen Verlauf beeinflussen, wird später noch zu besprechen sein.

Bei der embolischen Gangrän ist lokal weniger zu tun, sie verlangt meist ein rasches Eingreifen. Die Heftigkeit der Schmerzen, und die Überlegung, daß die Grundkrankheit eine weitere Belastung durch etwaige Giftresorption oder Infektion nicht verträgt, erleichtert den Entschluß zu operativem Vorgehen. Aus der Vorbehandlung interessiert in erster Linie, ob eine Embolektomie versucht worden war. Es ist bei unsern Amputierten mit embolischer Gangrän nur einmal der Fall gewesen. Es gelang bei dem Kranken einige Blutcoagula aus der Art. tibialis zu entfernen, trotzdem hatte sich bis zum nächsten Tag eine zum Fortschreiten neigende Gangrän des Unterschenkels entwickelt. Der Kranke, der ein schweres Mitralvitium hatte, starb 14 Tage nach der Amputation im Oberschenkel an seiner Kreislaufinsuffizienz. Bei einem

andern Kranken kam es nach der Absetzung im li. Oberschenkel wegen embolischer Gangrän zu einer Embolie des anderen Beines. Die sofort vorgenommene Embolektomie schien Erfolg zu haben, jedoch trat am nächsten Tag eine zweite Embolie mit schnell sich entwickelnder Gangrän ein. Weitere Eingriffe konnten dem Kranken nicht mehr zugemutet werden, da er durch Hirnembolien und eine Bronchopneumonie in einen sehr schlechten Zustand geraten war. Er wurde in moribundem Zustand entlassen.

Bei der traumatischen Gangrän ist aus der Vorbehandlung von Interesse, ob die Gefäßnaht versucht worden war. Sie konnte nur bei einem Kranken mit traumatischer Gangrän vorgenommen werden, es handelte sich um eine Zerreißung der Arteria brachialis in der Ellenbeuge durch einen Autounfall. Trotz sofortiger Gefäßnaht kam es bis zum nächsten Tage zur Gangrän des Unterarms, noch am selben Tage wurde im Oberarm amputiert. Der Kranke starb 3 Wochen später an einer Sepsis.

L. Die Kreislaufvorbehandlung.

Bei traumatischer und juveniler Gangrän ist eine Vorbehandlung des Kreislaufs nur ausnahmsweise nötig: selbstverständlich ist sie bei embolischer Gangrän, hier liegt ja in der Regel ein Herzleiden vor. Bei arteriosklerotischer und diabetischer Gangrän ist es von besonderer Wichtigkeit auf die Kreislaufvorbehandlung hinzuweisen, weil sie hier oft nicht notwendig erscheinen mag.

Beiden Gangränformen liegt eine periphere Arteriosklerose zu Grunde; man muß daher auch mit arteriosklerotischen Veränderungen in den zentralen Gebieten des Gefäßsystems rechnen. Diese „zentrale Arteriosklerose" kann sehr verschieden schwer sein, dennoch empfiehlt es sich in jedem Falle eine Coronarsklerose, die für den Kreislauf ja besonders verhängnisvoll werden könnte, anzunehmen, auch wenn keinerlei Zeichen für Angina pectoris oder deren Vorboten bestehen, und ohne Ausnahme den Kreislauf vorzubereiten. Dem Strophantin geben wir dabei entschieden den Vorzug. Kreß und Kittler bezeichnen es als das souveräne Mittel zur Kreislaufbehandlung vor Operationen. Vor allem, weil sein Wirkungseintritt sich so rasch vollzieht. Sein günstiger Einfluß auf die Coronardurchblutung ist noch von größerer Bedeutung. Ferner soll die Gefahr, durch Cumulation Schädigungen zu setzen, gering sein (Edens). Schließlich soll bei chirurgischen Eingriffen von Wichtigkeit sein, daß bei ihm der Vaguseffekt wesentlich geringer ist als bei den Digitalispräparaten (Jagic).

Auch bei Gangränkranken mit einer absoluten Arrythmie ohne nachweisbare Dekompensationszeichen haben wir Strophantin zur Vorbereitung gegeben. Einen dieser Kranken haben wir trotzdem an Kreislaufschwäche verloren. Eine weitere bei Gangränkranken oft beobachtete Kreislaufstörung war die Hypertonie; Bergmann betont zwar, daß eine Operation das Hypertonikerherz entlastet, wir haben aber doch in allen Fällen mit Strophantin vorbereitet. Von unsern Gangränamputierten mit Hypertonie sind 2 gestorben, jedoch beide an Sepsis, nicht an Kreislaufschwäche.

Von peripher angreifenden Mitteln haben wir Sympatol verschiedent-

lich mit gutem Erfolg zur Hebung des Kreislaufs angewandt. Einen 65jährigen Diabetiker, der in sehr schlechtem Zustand eingeliefert wurde, und 2 Tage nach der Unterschenkelamputation wegen Gasbrand im Oberschenkel nachamputiert wurde, haben wir mit täglichen Sympatolgaben über die Gefährdung seines Kreislaufs durch das zweimalige Operationstrauma, die Infektion und ein Koma diabeticum gebracht. Manche Autoren warnen allerdings vor dem Gebrauch von Sympatol bei Diabetikern wegen der glykogenausschüttenden Wirkung der adrenalinähnlichen Präparate. Es wäre möglich, daß die Sympatolanwendung bei diesem Kranken der Entstehung des Komas, das jedoch wirksam bekämpft werden konnte, Vorschub geleistet hat, der Nutzen des Sympatols war aber hier zweifellos größer als der evtl. Schaden.

Die prompte Wirkung von Coramin und Cardiazol haben wir uns auch stets zu Nutze gemacht, wenn es galt mehr kollapsartiges Darniederliegen des Kreislaufs zu bekämpfen.

Auch von den übrigen Mitteln, die zur Hebung des Kreislaufs zur Verfügung stehen, sowie von Infusionen und Bluttransfusionen haben wir häufig Gebrauch gemacht.

Bei Kranken, deren Kreislauf ernstlich bedroht schien, vor allem wenn Insuffizienzerscheinungen bestanden, haben wir weitgehend den Internisten zu Rate gezogen. Die Kranken mit embolischer Gangrän waren alle wegen ihres Herzleidens schon intern vorbehandelt worden. Eine zusätzliche Vorbereitung des Kreislaufs auf die Belastung durch die Operation wurde außerdem noch vorgenommen.

Bei traumatischer Gangrän kann sie wegen des evtl. vorausgegangenen Blutverlustes notwendig werden; in unseren Fällen war es allerdings nicht zu einer stärkeren Blutung aus dem zerrissenen Gefäß gekommen.

Da der Grad der Kreislaufgefährdung von Fall zu Fall ein anderer ist, kann ein statistischer Nachweis für die Richtigkeit unserer Kreislaufvorbehandlung und für den Nutzen des einzelnen Mittels nicht erbracht werden. Die Wirkung der Vorbehandlung ist nur am Einzelfall zu erkennen. Ein Fall, bei dem diese Wirkung besonders deutlich gewesen ist, sei noch erwähnt:

Ein 62jähriger Mann wurde mit einer schweren Myocardinsuffizienz (es bestand eine absolute Arrythmie und Cheyne-Stoke'sches Atmen) eingeliefert. An einen operativen Eingriff war bei dem schlechten Zustand nicht zu denken. Auf tägliche Gaben von 0,6 Strophantin trat eine prompte Besserung des Kreislaufs ein, die Amputation im Oberschenkel wurde ohne weiteres überstanden, und der postoperative Verlauf war vollkommen glatt.

M. Die Stoffwechselvorbehandlung beim Diabetiker und der postoperative Verlauf.

Die Tatsache, daß man die diabetische von der arteriosklerotischen Gangrän trennt, wo beiden doch dieselben Gefäßveränderungen zu Grunde liegen, deutet schon darauf hin, daß die Stoffwechselkrankheit in Verlauf, Behandlung und Prognose dieser Form der Gangrän eine entscheidende Rolle spielen muß. Auf den Widerstandsmangel des Gewebes beim

Diabetiker und die dadurch bedingte Neigung zur Infektion mit phlegmonöser Ausbreitung wurde schon mehrfach hingewiesen. Diese Schädigung des Gewebes soll durch ihren erhöhten Zuckergehalt verursacht werden. Es ist demnach bei konservativer Behandlung, sowie zur Vorbereitung operativer Eingriffe eine selbstverständliche Forderung, die Entzuckerung des Blutes und damit des Gewebes anzustreben. In vielen Fällen gelingt das schon durch rein diätetische Maßnahmen. Wenn wir uns aber zu einer Operation entschlossen haben, wenden wir zur Entzuckerung das Insulin an. Erstens weil die Entzuckerung dann schneller möglich ist, in der Hauptsache jedoch, weil jede Operation, besonders wenn sie in Allgemeinnarkose ausgeführt wird, der Acidose und damit dem Koma Vorschub leistet. Mit Hilfe des Insulins ist es aber möglich, praeoperativ größere Kohlehydratmengen zuzuführen, die Glykogendepots aufzufüllen und dadurch die Gefahr der Acidose zu beseitigen. Das Ziel der praeoperativen Stoffwechselbehandlung wäre also den Urin von Aceton freizumachen und den Blutzucker auf annähernd normale Werte zu senken. Noch günstiger ist die Stoffwechsellage natürlich, wenn auch der Zucker im Urin vor der Operation zum Verschwinden gebracht werden konnte. Nur in der Hälfte der Fälle ist es gelungen, den Blutzucker genügend zu senken und den Urin von Zucker und von Aceton freizumachen. Diese Fälle haben die bessere Prognose. Von diesen 7 Diabetikern starb einer an Kreislaufschwäche, einer wurde moribund entlassen. Von den 7 Diabetikern, bei denen die Acetonurie nicht verschwunden war, starben dagegen 5 und bei einem traten nach der Operation praekomatöse und hypoglykämische Zustände auf. Diese Kranken haben also eine wesentlich schlechtere Prognose. Allerdings sind sie nicht an ihrer Acidose — im Koma — gestorben, wir haben in den letzten 7 Jahren überhaupt keinen Komatodesfall gehabt, aber zweifellos ist die nicht zu beseitigende Acetonurie, d. h. die Acidose in den meisten Fällen nicht nur ein prognostisches Zeichen gewesen, sondern hat wesentlich zu dem letalen Ausgang beigetragen. Die Höhe des Blutzuckers ist wegen seiner Schwankung statistisch nicht zu verwerten, jedoch scheinen die Fälle, bei denen trotz Insulin und trotz eingeschobener Gemüsetage der Blutzucker nicht unter 200 mg% herunter ging, eine schlechte Prognose zu haben. Von 5 Kranken dieser Art starben 4, nur bei einem trat glatte Heilung ein.

Warum war es nun nicht in allen Fällen möglich den Stoffwechsel bis zur Operation auszugleichen?

Zum geringen Teil mögen es Diabetiker gewesen sein, die schon vor ihrer Gangrän zur Acidose neigten oder insulinresistent waren; zum größeren Teil waren es aber Kranke, bei denen die Infektion der Gangrän, die Gegenwart des Eiters an der Unbeeinflußbarkeit durch Insulin schuld gewesen sein muß. In solchen Fällen darf man mit dem Eingriff nicht zu lange warten, denn die Amputation, d. h. die Entfernung des infizierten Gangränherdes kann dann das einzige Mittel sein, um den gefährlichen Circulus vitiosus — Infektion — Steigerung der Hyperglykämie — Ausbreitung der Infektion — weitere Verschlechterung der Stoffwechsellage — an dessen Ende Koma oder Sepsis stehen müssen, zu unterbrechen.

So haben wir bei einer Kranken mit feuchter Gangrän des Unter-

armes, deren Stoffwechsel vor der Operation nicht ins Gleichgewicht zu bringen war, gesehen, daß nach der Amputation im Oberarm der Blutzucker sich wieder in normalen Grenzen hielt, und Glykosurie und Acetonurie verschwanden.

Hat nun die Insulintherapie eine Verringerung der Mortalität nach Gangränamputation gebracht? Vogel verneint diese Frage. Er fand vor Einführung des Insulins eine Mortalität von 56%, nach seiner Einführung eine solche von 58%. Auch Adler berichtet, daß die Mortalität sich nicht wesentlich geändert habe. Er fand jedoch, daß die Zahl der Gangränkranken, die konservativ behandelt werden kann, sich seit Einführung des Insulins wesentlich erhöht hat. Die überraschende Tatsache ist vielleicht folgendermaßen zu erklären: Die Zahl der Diabetiker wird durch das Insulin natürlich nicht geringer, sie nimmt sogar zu, da die Diabetiker durch das Insulin ein höheres Alter erreichen und ihre Arteriosklerose bzw. ihre Gangrän „erleben". So war das Durchschnittsalter der Gangränamputierten aus einer Arbeit von Wartburg im Jahre 1902 54 Jahre, während bei uns das Durchschnittsalter 62,6 Jahre betrug. Durch das Insulin werden die relativ leichten Gangränformen vor der Amputation bewahrt, es bleiben nur die schwersten Fälle übrig und diese haben natürlich eine höhere Mortalität, zumal sie eben ein wesentlich höheres Durchschnittsalter, als Gangränkranke in früheren Jahren, haben. Diese Entwicklung kann sogar weiter gehen, sodaß wir gerade durch die bessere Insulinbehandlung noch mehr Zuckerkranke nach Gangränamputation verlieren.

Zusammenfassung.

Aus der Verfolgung des postoperativen Verlaufs bei unseren 74 Gangränamputierten der letzten 10 Jahre ergibt sich, daß die Wundinfektion die häufigste Komplikation war. Sie trat bei 35% der Kranken auf und führte 6 Mal zu einer tötlichen Sepsis. Die größten Gefahren drohen dem Gangränamputierten von Seiten des Kreislaufs. Kreislaufschwäche war in 11 Fällen = 15% aller Gangränamputierten und 33% aller Gestorbenen, die Todesursache. Die Gefahren, die dem Kranken mit diabetischer Gangrän nach der Amputation von Seiten des Stoffwechsels drohen, sind geringer geworden, aber selbst durch Insulinvorbereitung nicht völlig zu beseitigen gewesen. Von 31 amputierten Diabetikern starben 3 im Koma. Die Lungenkomplikationen spielen bei den Gangränamputierten trotz des hohen Durchschnittsalters eine geringe Rolle. Es starben nur 2 Kranke an einer Pneumonie.

Untersucht man den Einfluß, den das Alter auf den postoperativen Verlauf hat, so zeigt sich, daß ihm eine gewisse prognostische Bedeutung zukommt. Von den Diabetikern, die unter 65 Jahre alt waren, starben 50% — über 65 Jahre, 63%. Bei den Amputierten mit arteriosklerotischer Gangrän betrug die Sterblichkeit vor dem 65 Lebensjahr 33⅓%, nach dem 65. Lebensjahr 38,5%.

Das Geschlecht hat auf den postoperativen Verlauf bei arteriosklerotischer und embolischer Gangrän keinen Einfluß, bei diabetischer Gangrän ist die Sterblichkeit der Frauen größer. Das um 4,3 Jahre höhere Durchschnittsalter der Frauen, die nach Amputation wegen diabetischer

Gangrän gestorben sind, erklärt dies zum Teil. Wegen diabetischer, arteriosklerotischer und embolischer Gangrän wurden doppelt so viel Männer als Frauen amputiert, juvenile Gangrän kam nur bei Männern vor.

Zur Amputation werden Lumbal- und Spinalanästhesie der Äthernarkose vorgezogen, da diese Kreislauf und Stoffwechsel mehr gefährdet und häufiger Lungenkomplikationen zur Folge hat. Auch die intravenöse Narkose belastet den Stoffwechsel. Die Rückenmarksanästhesien bewirken eine Gefäßerweiterung an den unteren Extremitäten, dies kann für die Wundheilung von Vorteil sein, ihre blutdrucksenkende Wirkung ist bei den Hypertonikern unter den Gangränkranken erwünscht.

Zur Beurteilung der Zirkulationsverhältnisse und zur Bestimmung der Amputationshöhe bedienen wir uns in erster Linie der Arteriographie und Oscillometrie; aber schon vor deren Einführung haben wir in der Regel den richtigen Ort zur Absetzung gewählt. Bei diabetischer Gangrän muß neben dem Zustand der Gefäße der Grad der Infektion bei der Wahl der Amputationsstelle berücksichtigt werden, doch erlauben die eben genannten Untersuchungsmethoden auch hier ein individualisierendes Vorgehen.

Innerhalb der einzelnen Gliedabschnitte berücksichtigen wir bei der Amputation die Wertigkeitszonen zur Verths.

Die Amputationsmethoden sind weniger für den postoperativen Verlauf als für das spätere Schicksal der Amputierten von Bedeutung. Auf die Blutleere kann man bei schichtweisem praparatorischem Operieren verzichten. An der unteren Extremität wird fast ausschließlich der Lappenschnitt angewandt, bei Amputationen an der oberen Extremität spielt auch der Zirkelschnitt noch eine Rolle. Bei Absetzung im Unterschenkel ist der vordere Lappen am günstigsten, hintere Lappen wurden nicht gebildet, an Stümpfen mit seitlichen Lappen kam es mehrfach zu Decubitalulcus über der Tibia und zur Sequestrierung des Knochenendes.

Vorbehandelt wird der Gangränherd, der Kreislauf und beim Diabetiker noch der Stoffwechsel.

Ist es durch lokale Behandlung gelungen, die Gangrän trocken zu halten, oder die Infektion zu beherrschen, so ist die Prognose nach der Amputation wesentlich besser. Von dem Amputierten mit feuchter Gangrän starben 60%, von denen mit trockener Gangrän 37%. Die Sympathektomie und die gefäßerweiternden Mittel scheinen in den Fällen, wo sie die Amputation nicht verhindern konnten, wenigstens einen günstigen Einfluß auf die Wundheilung zu haben.

Die Kreislaufvorbehandlung ist von größter Bedeutung. Bei den Gangränarten, denen eine Arteriosklerose zu Grunde liegt, empfiehlt es sich, stets auch eine Sklerose der Kranzarterien anzunehmen und mit Strophantin in kleinen Dosen vorzubereiten. Liegt eine embolische Gangrän vor, oder bestehen Zeichen von Kreislaufinsuffizienz, so ist die Mithilfe des Internisten bei der Vorbehandlung unerläßlich.

Von Sympatol, Kampfer, Coramin, Cardiazol haben wir mit gutem Erfolg Gebrauch gemacht. Sympatol als adrenalinähnliches Präparat scheint für Diabetiker nicht ganz ungefährlich zu sein. Infusionen und Bluttransfusionen sind zur Hebung des Kreislaufs vor der Amputation ebenfalls zu empfehlen. Die Stoffwechselvorbehandlung soll durch Entzuckerung

der Gewebe für die Wundheilung günstigere Verhältnisse schaffen und die Gefahr der Acidose durch Auffüllung der Glykogendepots beseitigen. Dazu wird in jedem Falle Insulin gegeben. Wenn es gelingt, den Blutzucker vor der Amputation auf annähernd normale Werte zu senken und die Acetonurie zu beseitigen, ist die Prognose wesentlich günstiger. Von den Kranken, bei denen dies möglich war, starben 28,5%. In $^1/_3$ der Fälle gelang es aber nicht den Stoffwechsel vor dem Eingriff ins Gleichgewicht zu bringen. Von diesen Amputierten starben 70%. Das Verhalten des Blutzuckers ließ dann einen Schluß auf den postoperativen Verlauf zu, wenn er trotz Insulinbehandlung und Gemüsetagen nicht unter 200 mg% herunterging.

Kann der Stoffwechsel vor der Operation nicht ausgeglichen werden, so liegt das meistens an der bestehenden Infektion, ist diese nicht durch lokale Maßnahmen zu beherrschen, so ist die Amputation oft das einzige Mittel, um die Insulinempfindlichkeit wieder herzustellen.

Das Insulin hat die Mortalität nach Amputationen wegen diabetischer Gangrän bisher nicht verändert. Sie wird aber wahrscheinlich zunehmen, denn seit Einführung des Insulins werden die Diabetiker älter und müssen bei chirurgischen Eingriffen schon deshalb eine höhere Mortalität haben, dazu kommt, daß mehr Gangränkranke konservativ behandelt werden können, sodaß zur Amputation jetzt schwerere Fälle übrig bleiben.

Diese wachsende Gefährdung der Gangränamputierten soll uns aber nur ein Ansporn sein, alles zu versuchen, um die Mortalität bei operativer Gangränbehandlung auf gleicher Höhe zu halten oder gar zu senken. Es wird möglich sein, wenn es uns gelingt, all die Schäden, welche im postoperativen Verlauf verhängnisvoll werden können, besonders diejenigen des Kreislaufs, vor der Amputation aufzudecken und entscheidend zu bessern.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Oberarzt Dr. med. habil. Zenker für die Überlassung des Themas und die mir jederzeit gewährte Unterstützung herzlich danken.

Literaturverzeichnis.

Blencke, A., Unsere Amputationen der letzten 3 Jahre vom Standpunkt des Prothesenbauers betrachtet. Zbl. Chir. 1936, 2299—

Dibold, H. u. L. Falkensammer, Über den Brand der unteren Extremitäten bei Diabetikern. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 181, 125—138.

Echternacht, K., Beobachtungen über Parotites postoperativa. Heidelberg 1937, Diss.

Förster, M., Über Extremitätengangrän. Diss. 1934, Jena.

Kirschner, M., Der Chirurg, 11, 769 (1939).

Kirschner-Nordmann, Chirurgie Bd. I, 386; Bd. II 1. Teil, 712—752.

Kleinwächter, W., Die Amputationen und Exartikulationen im Augusta-Hospital in den Jahren 1871 bis 85, Leipzig 1887.

v. Kress H. u. W. Kittler, Innere Medizin in der Chirurgie. N. D. Ch. Stuttgart 1938.

Leriche u. Fontaine, Beitrag zur Behandlung der chronischen Arteriitis obliterans. Zbl. f. Chir. 1939, 1377.

Melchior, E., Nachbehandlung nach Chir. Eingriffen. Leipzig 1934.

Rintelen, G., Die Arteriographie als diagnostisches und therapeutisches Hilfsmittel. Zbl. f. Chir. 1937, S. 615.

Schad, E., Nachuntersuchungen bei Gangränamputierten. Heidelberg, Diss. 1937.

Seifert, E., Über einige chir. Gesichtspunkte bei der Behandlung des Zuckerbrandes. Mü. Med. Wschr. II, 1645—1646. (1934)

Tietze, A., Dringliche Operationen. N. D. Ch. Stuttgart 1934.

Vogel, W., Zur Behandlung der arteriosklerotischen und diabetischen Gangrän der unteren Extremitäten. Dtsch. Ztschr. f. Chirurgie 239, 707—714.

Volkmann, J., Vorbereitung und Nachbehandlung bei Operationen einschließlich Blutübertragung. Zbl. f. Chir. 1914, I, 762.

Weibel, E., Statistik der Amputation und Exart. an d. Chir. Klinik zu Tübingen, aus den Jahren 1877—82.

Bruns Beitr. I, 10.

Zenker-Zopff, Der Chirurg 11 (1939) 783.

Zukschwerdt, L., Über Extremitätengangrän. Heidelberg 1930.

Lebenslauf.

Am 9. Sept. 1913 wurde ich, Alfred Göhl, als Sohn des Hauptlehrers Jakob Göhl und seiner Ehefrau Emilie, geb. Glasmann in Dickenschied (Rhld.) geboren. Die Volksschule besuchte ich in Kirchberg, (Hunsrück); danach das Reform-Realgymnasium in Simmern. Dort legte ich Ostern 1933 die Reifeprüfung ab. Dann studierte ich Medizin an den Universitäten Marburg, Bonn, Berlin und Heidelberg. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im Februar 1935 in Marburg. Das Medizinische Staatsexamen legte ich April 1939 in Heidelberg ab. Seit 1. Mai 1939 bin ich an der Chirurgischen Universitätsklinik als Volontärassistent tätig.